

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-308165
(P2001-308165A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001. 11. 2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	R 4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/458		C 2 3 C 16/458	5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/205	5 F 0 3 1
// H 0 1 L 21/205		21/302	B 5 F 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-118582(P2000-118582)

(22) 出願日 平成12年4月19日 (2000. 4. 19)

(71) 出願人 000183266

住友大阪セメント株式会社

東京都千代田区六番町六番地28

(72) 発明者 稲妻地 浩

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セ
メント株式会社新規技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

Fターム(参考) 4K030 GA02 KA46

5F004 AA13 BB15 BB26 BB29

5F031 CA02 CA05 HA02 HA03 HA17

MA28 MA32

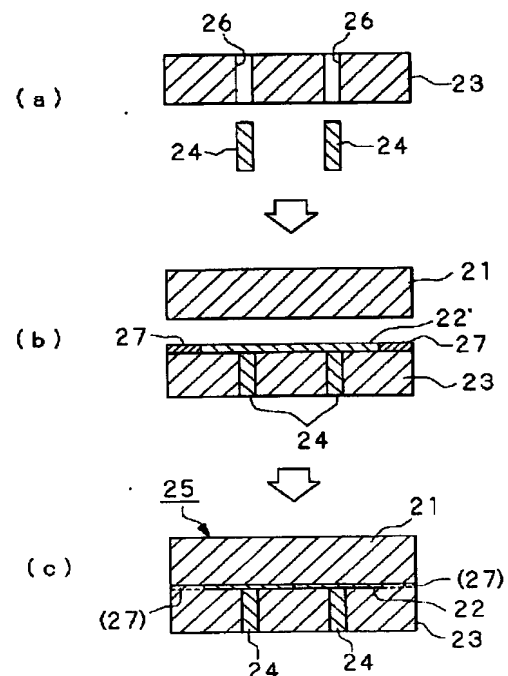
5F045 AA08 EH04 EH08 EK09 EM09

(54) 【発明の名称】 サセプタ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 耐腐食性及び耐プラズマ性に優れた電極内蔵型サセプタを得る。

【解決手段】 載置板 21 及び支持板 23 を作製し、次いでこの支持板 21 に固定孔 26 を形成し、次いで、この固定孔 26 に給電用端子 24 を、支持板 23 を貫通するようにしてはめ込み、次いで、この支持板 23 上に、給電用端子 24 に接するように、導電材層を形成して、次いで、支持板上の、前記導電材層の形成領域以外の領域に、前記載置板 21 と支持板 23 を構成する材料と同一組成または主成分が同一の材料粉末からなる絶縁材層 27 を形成し、次いで、前記導電材層と絶縁材層 27 を介して支持板 23 と載置板 21 とを重ね合わせ、加圧下にて熱処理することによりこれらを一体化すると共に、前記導電材層からなる内部電極 22 を形成または配設して、電極内蔵型サセプタを製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状試料を載置するセラミックス焼結体製の載置板と、この載置板を支持するセラミックス焼結体製の支持板と、これら載置板と支持板との間に設けられ、外部と接しないように設けられた内部電極と、この内部電極に接するように前記支持板に貫通して設けられた給電用端子とからなり、

前記載置板と前記支持板とが、これらを構成する材料と同一組成または主成分が同一の絶縁性材料により接合一体化されてなることを特徴とする電極内蔵型サセプタ。

【請求項 2】 セラミックス焼結体から板状の載置板及び支持板を作製し、次いでこの支持板に固定孔を形成し、次いで、この固定孔に給電用端子を、支持板を貫通するようにしてはめ込み、次いで、この給電用端子を保持する支持板上に、給電用端子に接するように、内部電極となる導電材層を形成し、次いで、支持板上の、前記導電材層の形成部分以外の領域に、前記載置板と支持板を構成する材料と同一組成または主成分が同一の材料粉末からなる絶縁材層を形成し、次いで、前記導電材層と絶縁材層を介して支持板と載置板とを重ね合わせ、加圧下にて熱処理することによりこれらを一体化すると共に、これらの支持板と載置板との間に、前記導電材層からなる内部電極を形成または配設することを特徴とする電極内蔵型サセプタの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、サセプタ及びその製造方法に関し、特に、耐腐食性、耐プラズマ性に優れた電極内蔵型のサセプタ、及び該サセプタを歩留まりよく廉価に製造することが可能なサセプタの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、IC、LSI、VLSI等の半導体の製造工程において使用されるドライエッチング装置や、CVD装置等においては、エッチングやCVDによる成膜をウエハ毎に均一に行うため、半導体ウエハ、液晶基板ガラス、プリント基板等の板状試料を、1枚ずつ処理する枚葉化がすすんでいる。この枚葉化プロセスにおいては、板状試料を1枚ずつ処理室内に保持するために、この板状試料をサセプタと称される試料台（台座）に載置し、所定の処理を施している。このサセプタは、プラズマ中での使用に耐え、かつ高温での使用に耐える必要があることから、耐プラズマ性に優れ、熱伝導率が大いことが要求される。このようなサセプタとしては、耐プラズマ性、熱伝導性に優れたセラミックス焼結体からなるサセプタが使用されている。

【0003】 このようなサセプタには、その内部に電荷を発生させて静電吸着力で板状試料を固定するための静電チャック用電極、通電発熱させて板状試料を加熱するためのヒータ電極、高周波電力を通電してプラズマを

生させてプラズマ処理するためのプラズマ発生用電極等の内部電極を配設した電極内蔵型サセプタがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来、このような電極内蔵型サセプタとしては、例えば、図3に示されるような構造のものが知られている。図3に示すサセプタ5は、板状試料を載置するための載置板1と、この載置板1を支える支持板3と、前記載置板1と前記支持板3とを接合一体化すると共に、内部電極とされる導電性接合剤層2と、この導電性接合剤層2に接するように、前記支持板3に埋設され、電流を導電性接合剤層2内に供給する給電用端子4、4とからなる。前記載置板1は、絶縁性セラミックス焼結体製の誘電体からなり、前記支持板3は、絶縁性セラミックス焼結体製の盤状基体からなり、前記導電性接合剤層2は、有機物または金属から構成されている。

【0005】 しかしながら、この種の電極内蔵型サセプタ5においては、上述のように、前記載置板1および支持板3とが、異なる材料からなる導電性接合剤層2により接合されるものであるため、載置板1と支持板3との接合が不十分となり、これらの境界面から腐食性のガスやプラズマが侵入し、内部電極2がガスやプラズマにさらされたり、載置板1と支持板3との接合界面が破壊されるなどの虞があり、サセプタ5の耐腐食性、耐プラズマ性が充分でないという問題があった。このような問題を解決するために、従来のサセプタ5の製造方法においては、載置板1と支持板3との接合を確実とし、接合部にガスやプラズマ等が侵入しないようにする必要があった。

【0006】 例えば、図4および図5に示されるように、前記載置板11を、その側周縁部にリング状のフランジ11aを設け、これにより円盤状の凹部11bを設ける構造とし、この載置板11の凹部11b内に、導電性接合層12、および給電用端子14、14が埋設された支持板13を組み込む方法が考えられた。しかしながら、このような方法においては、載置板11を上記の構造の形状にするとともに、導電性接合層12および支持板13を、載置板11の凹部11bに隙間なく、嵌合するような形状に設計しなくてはならず、そのために、サセプタ15の製造工程が煩雑になるという問題があった。

【0007】 本発明は前記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、載置板と支持板との接合面から、サセプタ内部に、腐食性のガスやプラズマ等の侵入がなく、耐腐食性および耐プラズマ性に優れた電極内蔵型サセプタを得るとともに、このような電極内蔵型サセプタを容易に得ることができるサセプタの製造方法を得ることである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記課題

解決のため鋭意検討した結果、特定組成の材料により載置板及び支持板を形成し、これらを加圧下で熱処理して一体化するとともに、このときに、載置板と支持板との境界部に絶縁層を介在させることによって、上記課題を効率よく解決し得ることを知見し、本発明を完成するに至った。即ち、第1の発明においては、板状試料を載置するセラミックス焼結体製の載置板と、この載置板を支持するセラミックス焼結体製の支持板と、これら載置板と支持板との間に設けられ、外部と接しないように設けられた内部電極と、この内部電極に接するように前記支持板に貫通して設けられた給電用端子とからなり、前記載置板と前記支持板とが、これらを構成する材料と同一組成または主成分が同一の絶縁性材料により接合一体化されてなることを特徴とする電極内蔵型サセプタを提供する。

【0009】第2の発明においては、セラミックス焼結体から板状の載置板及び支持板を作製し、次いでこの支持板に固定孔を形成し、次いで、この固定孔に給電用端子を、支持板を貫通するようにしてはめ込み、次いで、この給電用端子を保持する支持板上に、給電用端子に接するように、内部電極となる導電材層を形成し、次いで、支持板上の、前記導電材層の形成部分以外の領域に、前記載置板と支持板を構成する材料と同一組成または主成分が同一の材料粉末からなる絶縁材層を形成し、次いで、前記導電材層と絶縁材層を介して支持板と載置板とを重ね合わせ、加圧下にて熱処理することによりこれらを一体化すると共に、これらの支持板と載置板との間に、前記導電材層からなる内部電極を形成または配設することを特徴とする電極内蔵型サセプタの製造方法を提供する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態を掲げ、本発明を詳述する。なお、この発明の実施の形態は、特に限定のない限り発明の内容を制限するものではない。図1は、本発明のサセプタの一例を示したものである。サセプタ25は、板状試料を載置する載置板21と、この載置板21と一体化される支持板23と、この載置板21と支持板23との間に形成された内部電極22と、この内部電極22に通じ、前記支持板23内部に貫通するようにして設けられた給電用端子24、24とからなる。そして、上記載置板21と上記支持板23とは、これらを構成する材料と同一組成または主成分が同一の絶縁材料によりなる絶縁材層(27)によって接合一体化されてなるものである。

【0011】上記載置板21及び支持板23は、その重ね合わせ面の形状を同じくし、ともに、アルミナ基焼結体や窒化アルミニウム基焼結体などの絶縁性セラミックス焼結体からなるものである。前記のアルミナ基焼結体や窒化アルミニウム基焼結体としては、特に限定されるものではなく、一般に市販されているものでよい。ま

た、前記アルミナ基焼結体や窒化アルミニウム基焼結体は、焼結性や耐プラズマ性を向上させるために、イットリア(Y_2O_3)、カルシア(CaO)、マグネシア(MgO)、炭化珪素(SiC)、チタニア(TiO_2)から選択された1種または2種以上を合計で0.1~10.0重量%含有するようにしてもよい。

【0012】前記絶縁材層(27)は、上記載置板21と支持板22との境界部、すなわち内部電極22形成部以外の外周部領域を接合するために設けられたものであり、上記載置板21及び支持板23と同一あるいは主成分が同一の粉末絶縁材料からなるものである。ここに、「主成分が同一の材料」とは、上記載置板21と上記支持板23を構成する材料以外の材料の含有量が50重量%以下である材料をいい、例えば、上記載置板21と上記支持板23とが窒化アルミニウムで構成される場合、窒化アルミニウム以外の成分が50重量%以下である材料をいう。

【0013】上記内部電極22は、電荷を発生させて静電吸着力で板状試料を固定するための静電チャック用電極、通電発熱させて板状試料を加熱するためのヒータ電極、高周波電力を通電してプラズマを発生させてプラズマ処理するためのプラズマ発生用電極等として用いられるもので、その用途によって、その形状や、大きさが適宜調整される。この内部電極22は、アルミナ-タンタルカーバイト複合導電性材料、アルミナ-タングステン複合導電性材料、アルミナ-炭化珪素複合導電性材料、窒化アルミニウム-タングステン複合導電性材料、窒化アルミニウム-タンタル複合導電性材料等の導電性セラミックス、またはタングステン、タンタル、モリブデン等の高融点金属から形成されている。

【0014】上記給電用端子24、24は、内部電極22に電流を供給するために設けられたもので、その数、形状、大きさ等は、内部電極22の形状と、態様(即ち静電チャック用電極、ヒータ電極、プラズマ発生電極等のいずれのタイプの内部電極22とするか)により決定される。この給電用端子24は、上記の内部電極22を形成している導電性セラミックス粉末を加圧焼結した複合導電性焼結体からなるか、タンタル、モリブデン等の高融点金属から形成されている。

【0015】次に、このようなサセプタ25の製造方法を説明する。図2は、サセプタ25の製造工程を示したものである。まず、アルミナ基焼結体や窒化アルミニウム基焼結体などの絶縁性セラミックス焼結体から板状の載置板21及び支持板23を作製する。この場合、前記絶縁性セラミックス焼結体の粉末を所望の形状に成型、焼結することによって載置板21及び支持板23を得ることができる。このとき、好ましくは、載置板21の片面(板状試料の載置面)を平坦度が $10\mu m$ 以下となるように研磨する。

【0016】次いで、上記支持板23に、予め給電用端

子 24, 24 を組み込み保持するための固定孔 26, 26 を形成する。この固定孔 26, 26 の穿設方法は、特に制限されるものでなく、例えば、ダイヤモンドドリルによる孔あけ加工法、レーザ加工法、放電加工法、超音波加工法を用いて穿設することができる。また、その加工精度は、通常の加工精度でよく、歩留まりはば 100% で加工できる。なお、固定孔 26, 26 の穿設位置及び数は、内部電極 22 の態様と形状より決定される。

【0017】次いで、給電用端子 24 を、上記支持板 23 の固定孔 26 に密着固定し得る大きさ、形状となるように作製する。給電用端子 24 の作製方法としては、給電用端子 24 を複合導電性焼結体製とする場合には、導電性セラミックス粉末を、所望の形状に成形して加圧焼結する方法等があげられる。このとき、給電用端子 24 に用いられる導電性セラミックス粉末は、サセプタ 25 に形成される内部電極 22 と同様のものからなることが好ましい。また、給電用端子 24 を金属製とする場合には、高融点金属を用い、研削法、粉末冶金等の従来公知の金属加工法などにより形成する。この給電用端子 24 の加工精度は、後の加圧熱処理で再焼成して固定されるので、日本工業規格 (JIS) の標準公差レベルでクリアランスをもっていてもよい。

【0018】次に、作製した給電用端子 24, 24 を、支持板 23 の固定孔 26, 26 に嵌め込む。次に、給電用端子 24, 24 が組み込まれた支持板 23 の表面の所定領域に前記給電用端子 24, 24 に接触するように、上記の導電性セラミックス等の導電材料粉末を、エチルアルコール等の有機溶媒に分散した内部電極形成用塗布剤を塗布し、乾燥して内部電極形成層 22' を形成する。このような塗布液の塗布方法としては、均一な厚さに塗布する必要があることから、スクリーン印刷法等を用いることが望ましい。また、他の方法として、上記高融点金属の蒸着膜等の薄膜を形成する方法や、上記の導電性セラミックスや高融点金属の薄板を配設して内部電極形成層 22' とする方法等がある。これらの薄膜や薄板を配設する場合には、これらと給電用端子 24, 24 と強固に接触させておく必要がある。

【0019】また、支持板 23 上の内部電極形成層 22' を形成した領域以外の領域に、絶縁性、耐腐食性、耐プラズマ性を向上させるために、上記載置板 22 と上記支持板 23 とを構成する材料と同一組成または主成分が同一の粉末材料を含む絶縁材層 27 を形成する。この絶縁材層 27 を形成するには、例えば、上記載置板 21 と上記支持板 23 とがアルミナ焼結体で形成されているときはアルミナ粉末をエチルアルコール等の有機溶媒に分散した塗布剤、上記載置板 21 と上記支持板 23 とが窒化アルミニウム焼結体で形成されているときは窒化アルミニウム粉末をエチルアルコール等の有機溶媒に分散した塗布剤を、上記所定部位にスクリーン印刷などで塗布し、乾燥する。

【0020】次に、内部電極形成層 22' 及び絶縁材層 27 を形成した支持板 23 上に、該内部電極形成層 22' 及び絶縁材層 27 を介して、載置板 21 を重ねた後、これらを加圧下にて熱処理して一体化する。このような製造方法においては、前記支持板 23 と、前記載置板 21 との間に、有機物や金属からなる接合剤を介在させることなく、加圧下での熱処理のみで、載置板 21 と支持板 23 との接合一体化を達成することができる。このときの熱処理の条件としては、熱処理雰囲気は真空、Ar、He、N₂などの不活性雰囲気であるのが好ましい。加圧力は 5~10 MPa が望ましく、また、熱処理温度は 1600~1850℃ が望ましい。

【0021】そして、このとき、支持板 23 上に形成された内部電極形成層 22' が導電性セラミックス粉末等の導電材料からなる場合には、内部電極形成層 22' は焼成されて、複合導電性焼結体製の内部電極 22 とされる。また、上記支持板 21 及び載置板 23 は、上記絶縁材層 27 を介して接合一体化される。また、上記給電用端子 24, 24 は、加圧下での熱処理で再焼成して支持板 23 の固定孔 26, 26 に固定される。

【0022】このようなサセプタの製造方法によれば、載置板 21 と支持板 23 との接合面に、これらを構成する材料と同一組成または主成分が同一の絶縁性材料からなる絶縁材層 27 が設けられて、この絶縁材層 27 により、載置板 21 と支持板 23 とが接合一体化されたため、載置板 21 と支持板 23 との接合界面から、ガスやプラズマ等がサセプタ 25 内部に侵入するなく、内部電極 22 がこれらにさらされることとない。よって、載置板 21 と支持板 23 との接合界面が破壊されることなく、また、内蔵された内部電極 22 が異常放電や破壊などを起こすことがないので、サセプタ 25 の耐腐食性、耐プラズマ性を向上させることができる。さらに、このようなサセプタ 25 の製造方法によれば、上記支持板 23 と上記載置板 21 とが、絶縁材層 27 により良好に接合一体化されるものであるため、従来のように、これらの形状に特別な工夫を必要とせず、簡単な板状形状とすることができるので、サセプタ 25 を歩留まりよく廉価に製造することができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明を実施例を示して詳しく説明する。

(実施例 1) 以下、内部電極 22 を静電チェック用電極とした場合の実施例を掲げ、本発明を更に詳述する。

「給電用端子の作製」アルミナ粉末 (平均粒径 0.2 μm、大明化学工業 (株) 製) 40 重量部、タンタルカーバイド粉末 (平均粒径 1 μm、日本新金属 (株) 製) 60 重量部、イソプロピルアルコール 150 重量部とを混合し、更に遊星型ボールミルを用いて均一に分散させてスラリーを得た。このスラリーから、アルコール分を、吸引ろ過して除去し、乾燥してアルミナ・タンタルカー

バイト複合粉末を得た。次に、上記複合粉末を成型、焼結し、直径2.5mm、長さ5mmの棒状アルミナ-タンタルカーバイト複合導電性焼結体を得、これを給電用端子24とした。焼結は温度1700℃、圧力20MPaの条件でホットプレスによる加圧焼結を行った。焼結後のアルミナ-タンタルカーバイト複合導電性焼結体の相対密度は98%以上であった。

【0024】「支持板の作製」アルミナ粉末（平均粒径0.2μm、大明化学工業（株）製）を成型、焼結し、直径230mm、厚さ5mmの円盤状アルミナ焼結体（支持板23）を得た。焼結時の条件は、上記給電用端子24の作製時と同様とした。次いで、このアルミナ焼結体に、給電用端子24、24を組み込み、固定するための固定孔26、26を、ダイヤモンドドリルによって孔あけ加工することにより穿設し、アルミナ焼結体製の支持板23を得た。

【0025】「載置板の作製」上記アルミナ基焼結体製の支持板23の作製方法に準じて、直径230mm、厚さ5mmの円盤状アルミナ基焼結体を得た。次いで、この円盤状アルミナ基焼結体の一面（板状試料の載置面）を平坦度が10μm以下となるよう研磨し、アルミナ基焼結体製の載置板21を得た。

【0026】「一体化」上記支持板23に穿設された前記固定孔26、26に、前記の給電用端子24、24を押し込み、組み込み固定した。次いで、図2-(b)に示すように、この給電用端子24、24が組み込み固定された支持板23上に、後の加圧下での熱処理工程で内部電極22となるよう、40重量%のアルミナ粉末と60重量%のタンタルカーバイト粉末を含む、アルミナ-タンタルカーバイト複合導電性材料からなる塗布剤を、スクリーン印刷法にて印刷塗布し、乾燥して、内部電極形成層22'を形成した。次いで、支持板23上の上記内部電極22形成領域以外の領域に、アルミナ粉末（平均粒径0.2μm、大明化学工業（株）製）と、エチルアルコールを含む塗布剤を、スクリーン印刷法にて印刷塗布し、乾燥して、絶縁材層27を形成した。次いで、図2-(c)に示すように、この内部電極形成層22'（印刷面）及び絶縁材層27を挟み込むように、また、前記載置板21の研磨面が上面となるように、前記支持板23と載置板21とを重ね合わせて、ホットプレスにて加圧下にて熱処理して一体化して実施例1のサセプタ25を作製した。このときの加圧、熱処理条件は、温度1750℃、圧力7.5MPaの条件にて行った。

【0027】「評価」このようにして作製されたサセプタ25の接合断面をSEM観察したところ、前記載置板21と、前記支持板23と、前記給電用端子24、24とは良好に接合されていた。また、この実施例としての

電極内蔵サセプタ25をCF₄ガスとO₂ガスとの混合ガスのプラズマ中に15時間曝した後、サセプタ25表面の性状を目視観察し、また、サセプタ25の板状試料載置面の表面粗さの変化、吸着力の変化を測定したところ、表面性状に変化は認められず、また、表面粗さも殆ど変化せず（試験前Ra=0.12μm、試験後Ra=0.13μm）、吸着力も変化しない（試験前：0.03MPa、試験後0.03MPa）ことから、耐腐食性、耐プラズマ性が極めて良好であることが判明した。

【0028】（比較例）上記の絶縁材層27を介在させなかった他は実施例に準じて、比較例としての電極内蔵サセプタを作製した。この電極内蔵サセプタの耐腐食性、耐プラズマ性を実施例に準じて試験したところ、接合面が腐食して内部電極へのプラズマ侵入により異常放電が起こり、耐腐食性、耐プラズマ性が劣ることが判明した。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のサセプタによれば、載置板と支持板との接合面から、腐食性のガスやプラズマの侵入がないので、これらの接合界面が破壊されることがなく、また内部電極が前記ガスやプラズマにさらされることがないので、耐腐食性、耐プラズマ性に優れる。また、本発明のサセプタの製造方法によれば、載置板と支持板との境界面に、絶縁材層を設けてこれらを接合一体化するものであるため、耐腐食性、耐プラズマ性に優れたサセプタを容易に得ることができる。また、載置板及び支持板を複雑な形状にする必要がなく、単なる板状体とすることができるので、サセプタを歩留まりよく、廉価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のサセプタの一例を示す断面図である。

【図2】 (a) (b) (c) 本発明のサセプタの製造方法の一例を示す工程図である。

【図3】 従来のサセプタの一例を示す断面図である。

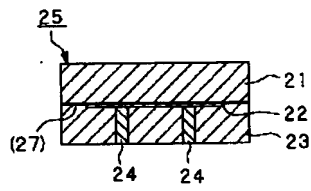
【図4】 従来のサセプタの一例における載置板および支持板の形状を示す断面図である。

【図5】 従来のサセプタの一例における載置板および支持板の形状を示す断面図である。

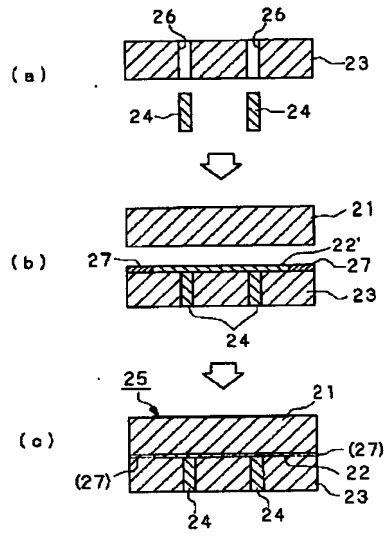
【符号の説明】

- 21 載置板
- 22 内部電極
- 23 支持板
- 24 給電用端子
- 25 サセプタ
- 26 固定孔
- 27 絶縁材層

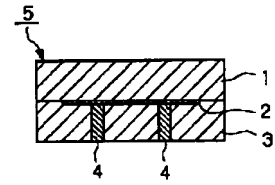
【図1】



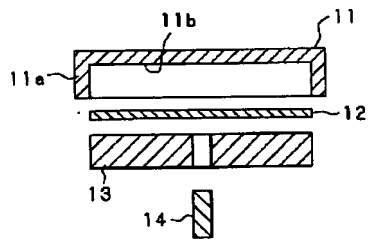
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

